

Japanese Patent Laid-open Publication No. HEI 2-24025 A

Publication date : January 26, 1990

Applicant : Furukawa Denki Kogyo K. K.

Title : WIRE DISCHARGE PROCESSING ELECTRODE WIRE

5

2. Scope of Claims:

1. A wire discharge processing electrode wire using a metal or alloy wire of high tensile strength as core wire, and having a zinc or alloy wire containing zinc by 20 wt.% or more twisted on the outside thereof.

2. The wire discharge processing electrode wire of claim 1, wherein the core wire is molybdenum wire, tungsten wire, steel wire, stainless steel wire, or copper covered steel wire.

3. Detailed Description of the Invention

15 [Industrial Field of Utilization]

The present invention relates to a wire discharge processing electrode wire, and more particularly to the one capable of processing at high tensile strength, high speed and high precision.

[Prior Art]

20 In wire discharge processing, discharge phenomenon is induced between the electrode wire for processing and the workpiece, and the workpiece is fused and removed by the discharge, and it is specifically applied in workpieces of complicated and precise shape, for example, processing of press die. Such discharge processing is required to be
25 excellent in finish surface state and dimensional precision and fast

in processing speed.

It has been recently found that zinc is effective for enhancing the processing speed of electrode wire, and brass wire has come to be used instead of the conventional copper wire. On the other hand, 5 to improve the processing precision, the electrode wire is required to have a high tensile strength, but the brass wire is insufficient in strength, and therefore the molybdenum wire, tungsten wire, piano wire, or other high tensile strength wire is used as electrode wire. These electrode wires are, however, inferior in the discharge 10 characteristic as compared with the brass, and it was insufficient in the aspect of processing speed.

To solve such problem, it may be considered to use a strong core material and cover the outside with a material of excellent discharge characteristic, and zinc covered wires and other composite electrode 15 wires are being developed.

[Problems that the Invention is to Solve]

In manufacture of the composite electrode wire, generally, the core material is plated with zinc or zinc alloy, or covered by combined extrusion. However, it is sometimes impossible to plate depending on 20 the core material or covering material, or difficult to draw after compounding, and it has been desired to solve the problems.

In particular, in the field of fine processing, a fine electrode wire of 100 µm or less is used, and a high tensile strength is demanded. Therefore, as the core wire, molybdenum wire or tungsten wire is desired, 25 but plating is difficult and compound is impossible, and hence the

wire is used alone, and the discharge characteristic is insufficient.

[Means of Solving the Problems]

As a result of various studies and investigations in the light of such background, according to the invention, an electrode wire for
5 wire discharge processing of high tensile strength, high speed, and high processing precision is developed, and it is characterized by using a metal or alloy wire of high tensile strength as core wire, and twisting a zinc or alloy wire containing zinc by 20 wt.% or more on its outside, in which the core wire is molybdenum wire, tungsten
10 wire, steel wire, stainless steel wire, or copper covered steel wire.

[Operation of the Invention]

Thus, by using a metal or alloy wire of high tensile strength as core wire, and twisting a zinc or alloy wire containing zinc by 20 wt.% or more on its outside, the invention is capable of processing
15 at high tensile strength, high speed and high precision, not only in thick electrode wires but also in thin electrode wires.

Herein, the content of zinc in the zinc or zinc alloy to be twisted outside of the core wire is defined to be 20 wt.% or more, which is because the effect of zinc on the discharge characteristic is
20 insufficient at less than 20 wt.%. In the conventional plating method, moreover, since the zinc or zinc alloy covering thickness is determined by the plating thickness, and hence the thickness is limited, but according to the electrode wire of the invention, since the thickness of the zinc or zinc alloy covering layer of the outside is determined
25 by the diameter of the twisted wire, the thickness may be increased

considerably from the conventional value.

⑫ 公開特許公報 (A) 平2-24025

⑬ Int.Cl.
B 23 H 7/08
H 01 B 5/08

識別記号 庁内整理番号
8813-3C
7826-5G

⑭ 公開 平成2年(1990)1月26日

審査請求 未請求 求項の数 2 (全3頁)

⑮ 発明の名称 ワイヤ放電加工用電極線

⑯ 特願 昭63-168885
⑰ 出願 昭63(1988)7月8日

⑱ 発明者 尚 仁 栃木県日光市清瀧町500番地 古河電気工業株式会社日光事業所内
⑲ 発明者 奥野 道雄 栃木県日光市清瀧町500番地 古河電気工業株式会社日光事業所内
⑳ 出願人 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
㉑ 代理人 弁理士 笠浦 清

明 摘 要

1. 発明の名称

ワイヤ放電加工用電極線

2. 特許請求の範囲

- (1) 高抗張力の金属又は合金線材を芯線とし、その外側に亜鉛又は亜鉛を20重量%以上含む合金線材を巻合せたことを特徴とするワイヤ放電加工用電極線。
- (2) 芯線としてモリブデン線、タンクスチレン線、鋼線、ステンレス線又は銅被覆鋼線を用いる請求項(1)記載のワイヤ放電加工用電極線。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はワイヤ放電加工用電極線に関するもので、特に高抗張力、高速、高精度の加工を可能にするものである。

(従来の技術)

ワイヤ放電加工は、加工用電極線と被加工物の間で放電現象を起こさせ、該放電により被加

工物を溶融除去するもので、特に複雑で精密な形状の被加工物、例えはプレス金型の加工に用いられている。このような放電加工では被加工物の仕上り表面状態及び寸法精度が良く、加工速度が速いことが要求されている。

最近電極線の加工速度の向上に亜鉛が有効であることが明らかとなり、従来の鋼線に代わって黄銅線が使われるようになった。一方加工精度を出すためには、電極線として高い抗張力を有することが必要であるが、黄銅線では強度が不足するため、モリブデン線、タンクスチレン線、ピアノ線等の高抗張力線材が電極線として用いられている。しかしながらこれ等の電極線では放電特性が黄銅に比べて悪く、加工速度の面で不充分であった。

このような問題を解決する方策として、芯材に強度をもたせ、外側に放電性の良い材料を被覆する方法が考えられ、亜鉛被覆線等の複合電極線が開発されている。

(発明が解決しようとする課題)

ところで上記複合電極線の製造には、一般に芯材に亜鉛又は亜鉛合金メッキを施すか、又は複合押出により被覆する方法がとられている。

しかしながら芯材又は被覆材によってはメッキできない場合や、複合してから押出がむずかしい場合があり、その解決が望まれている。

特に歯輪加工の分野では100 μm 以下の細い電極線が使用されており、抗張力の高いことが要求されている。従って芯線にはモリブデン線やタンクステン線が望まれているが、メッキがむづかしく、複合化ができないため、単独の線の状態で使用されており、放電特性の面で不充分であった。

(課題を解決するための手段)

本発明はこれに鑑み種々検討の結果、特に高抗張力、高速、高精度加工の可能なワイヤ放電加工用電極線を開発したもので、高抗張力の金属又は合金線材を芯材とし、その外側に亜鉛又は亜鉛20重量%以上含む合金線材を組合せたことを特徴とするものであり、芯線にはモリブデ

ン線、タンクステン線、銀線、ステンレス線又は銅被覆鋼線を用いる。

(作用)

このように本発明は、特に芯線に高抗張力の金属又は合金線材を用い、その外側に亜鉛又は亜鉛を20重量%以上含む合金線材を組合せることにより、太い径の電極線は勿論、細い径の電極線においても、高抗張力、高速、高精度の加工を可能にしたものである。

しかして芯線の外側に組合せる亜鉛又は亜鉛合金線の亜鉛含有量を20重量%以上と限定したのは、20重量%未満では放電特性に及ぼす亜鉛の効果が不十分となるためである。また従来のメッキによる方法では亜鉛又は亜鉛合金の被覆厚さが、メッキ厚さで決まってしまうため、その厚さには限界があるが、本発明電極線によれば、芯線の径により、外側の亜鉛又は亜鉛合金被覆層の厚さが決まるため、従来に比較して相当厚くすることができる。

(実施例)

第1図に示すように、芯線(1)に直径50 μm のモリブデン線とタンクステン線を使用し、それぞれ外側に直径50 μm の65/35黄銅線(2)を組合せ、直径150 μm の本発明電極線を試作した。これ等の電極線について三菱電機製ワイヤカット放電加工機(DWC-90F1)を用い、第1表に示す条件によりワイヤカット放電加工を行なって加工速度と加工精度を調べた。その結果を従来の直径150 μm の65/35黄銅線からなる電極線及び直径150 μm のモリブデン線からなる電極線と比較して第2表に示す。

尚加工速度は、それぞれの電極線が断線しないで安定に加工ができる最大加工速度で65/35黄銅線の場合を100としたときの比較値で示した。また加工精度は切出した材料の形状精度を65/35黄銅線の場合を100としたときの比較値で示した。従って加工速度及び加工精度は数字が大きいほど特性が良いことを示す。

第1表

ワイヤ強力	5~8	(600~1400g)
ワイヤ送り	7	
電圧切換(V _p)	3	
加工セッティング(I _p)	5~8	
OFF TIME	8	
サーボ電圧(V)	40~44	
加工液の比抵抗(Ωcm)	1.5×10^4	
被加工物	SKD-11(熱処理材、厚さ20mm)	

第2表

電極線の種類	芯線	加工速度	加工精度
本発明電極線	モリブデン	108	144
・	タンクステン	106	148
モリブデン線	—	65	142
65/35黄銅線	—	100	100

第2表から明らかなように、本発明電極線は芯線の外側に放電特性の良い65/35黄銅線を組合せたもので、従来のモリブデンからなる電極線に比較して加工速度が速くなっている。また本発明電極線は、従来の65/35黄銅線からなる電極線よりも強度が高いため、ワイヤ張力を高くすることができる。従って65/35黄銅線よりも加工精度を大幅に改善することができる。

(発明の効果)

このように本発明電極線は芯線構造であるため、芯線に強度の高いものを使用し、その外側に放電特性の良いものを用いることにより、高抗張力、高速、高精度の加工を可能にし、優れた加工速度及び加工精度を得ることができる等、工業上類著な効果を有するものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明電極線の一実施例を示す断面図である。

1. 芯線
2. 65/35黄銅線

第1図

